

Взрывобезопасное исполнение – классификация, методы решения

Термины:

МЭП – минимальная энергия, требуемая для поджигания смеси воздуха и топлива при наиболее неблагоприятной концентрации.

МЕП – это фактор, на котором основан метод взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” .

БЭМЗ – максимальный зазор между фланцами оболочки, через который не проходит передача взрыва из оболочки в окружающую среду при любой концентрации смеси .

МТВ – отношение между минимальным током самовоспламенения смеси и минимальным током самовоспламенения метана.

Классификация взрывозащищенного оборудования

1. Повышенной надежности – взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы.
2. Взрывобезопасное - взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты.
3. Особовзрывобезопасное - взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному оборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.

Классификация взрывобезопасных смесей

ГОСТ 12.1.011-78 (МЭК 79-1А, 79-4) - Система стандартов безопасности труда. Смесей взрывоопасные.

ГОСТ 12.2.020-76 – Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка

Категории газов и паров

I. Метан на подземных работах

II. Другие газы и пары, за исключением метана на подземных работах

Классификация по БЭМЗ и МТВ

Категория взрывоопасной смеси	Величина БЭМЗ, мм	Величина МТВ
IIA	0.9 и более	Менее 0.8
IIB	От 0.5 до 0.9	От 0.4 до 0.8 включительно
IIC	0.5 и менее	Менее 0.45

По этой таблице возможно применение одного любого критерия для большинства газов.

Классификация по температуре самовоспламенения

Группа смеси	Температура самовоспламенения, С°
T1	Более 450
T2	От 300 до 450 включительно
T3	От 200 до 300
T4	От 135 до 200
T5	От 100 до 135

Методы защиты

1. Сдерживание взрыва (не проходит распространение взрыва за пределы оболочки)
2. Изоляция (герметизация, поддержание высокого давления внутри оболочки)
3. Предотвращение (ограничение энергии, как электрической, так и тепловой) – применяется в методе защиты “искробезопасная электрическая цепь”

Вид защиты “взрывонепроницаемая оболочка”

ГОСТ 22782.6-81 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка”.

Один из наиболее широко используемых методов, пригоден для расположения мощного электрооборудования в опасных зонах.

Метод повышенного давления (очистка)

ГОСТ 22782.4-78 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты “Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением”.

В оболочке создается избыточное давление чистого воздуха или инертного газа, взрывоопасная смесь не проникает в оболочку .

Метод герметизации

ГОСТ 22782.3 - Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты видом взрывозащиты.

Заливка изделия компаундом, лаком, помещение в защищенный герметичный корпус (IP67)

Обычно применяется в барьерах искробезопасности, в отдельных элементах “искробезопасной цепи” .

Метод защиты погружением в масло

ГОСТ 22782.1-77 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты “Масляное заполнение оболочки”. Применяется для неподвижного мощного оборудования (трансформаторы)

Метод заполнения порошком

ГОСТ 22782.2-77 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Кварцевое заполнение оболочки". В качестве заполнителя используется кварцевый песок .

Метод защиты “искробезопасная электрическая цепь”

ГОСТ 22782.5 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты

“искробезопасная электрическая цепь”. Один из самых дешевых и удобных в эксплуатации методов. Обычно оборудование, сертифицированное по ГОСТ 22782.5, оснащается искробезопасными барьерами и **устанавливается в безопасных зонах.**

Группа смеси		Уровень взрывозащиты по ГОСТ 12.2.020-76
I	II	
Иа	ia	Особовзрывобезопасный
Иб	ib	Взрывобезопасный
Ис	ic	Повышенная надежность против взрыва

Европейская классификация типов взрывозащиты

d - взрывонепроницаемая оболочка

e - повышенная безопасность

ia - искробезопасная электрическая цепь (Zone0)

ib - искробезопасная электрическая цепь (Zone1)

h - герметическая изоляция

m - герметизация

o - отсутствие искрообразования

p - метод повышенного давления

q - заполнение порошком
s - спец защита

Маркировка взрывозащищенного оборудования

ExdIIBT3

Ex – признак взрывозащищенного оборудования

d – тип взрывозащиты

IIB – категория смеси

T3 – группа смеси по температуре самовоспламенения

Вместо группы допустимо указывать химическую формулу газа (например, NH₃).

Контроллеры, применяемые фирмой КРУГ TREI-5B(г.Пенза) , имеют маркировку ExialIC.

Выводы и рекомендации

Для ПТК “Дирижер” целесообразно применять вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 22782.5-78 по уровню взрывозащиты ia или ib с установкой в безопасных зонах. Это можно сделать следующими способами:

1. Ввести искрозащитные разделительные барьеры непосредственно на платы ввода/вывода.
2. Применить внешние искрозащитные барьеры.

1-ый метод требует дополнительных затрат средств на переработку модулей и на сертификацию, но конечная стоимость искробезопасного канала ниже, чем во втором способе. По этому пути пошла фирма КРУГ (контроллеры TREI-5B).

Для осуществления второго способа можно применить внешние искрозащитные барьеры других фирм (например производства завода “Теплоприбор”, Челябинск), что увеличивает стоимость канала, но исключает затраты на разработку и сертификацию.

Наземнов Андрей andrew@elmeh.ru